

(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No.
60-216332

(43) Publication Date: October 29, 1985

(21) Application No. 59-107819

(22) Application Date: October 31, 1980

Filing Date of the Original Application of Utility
Model Registration

(72) Inventor: Kazuhiko SHIMIZU

c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 1006, Oaza
Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

(71) Applicant: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.
1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

(74) Agent: Patent Attorney, Toshio NAKAO et al

SPECIFICATION

1. Title of the Invention: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

2. Claims

(1) In a liquid crystal display device performing display by controlling movement of liquid crystal molecules by applying a voltage to transparent electrodes provided on internal surfaces of a pair of glass plates, the liquid crystal display device comprising a conductive material composed of carbon or a mixture of silver particles and

carbon particles as a conductive member for connecting common electrode portions of the transparent electrodes provided on the pair of glass plates.

(2) A liquid crystal display panel according to Claim 1, wherein the conductive material is formed of carbon or a mixture of silver particles and carbon particles, which is compounded with a phenolic resin or an epoxy resin.

(3) A liquid crystal display panel according to Claim 1, wherein the conductive member is formed by screen printing on the common electrode portion.

3. Detailed Description of the Invention

The present invention relates to liquid crystal display panels of the twist nematic type, D.S.M (dynamic scattering mode) type, GH (guest-host) type, phase transition type liquid crystal, or the like.

In general, in the liquid crystal display panels mentioned above, by applying a voltage to transparent electrodes provided at internal surfaces of a pair of glass plates, display is performed by controlling movement of liquid crystal molecules using the voltage, and the basic structure of the liquid crystal display panel is as shown in Fig. 1. In Fig. 1, numerals 1 and 2 indicate transparent glass plates, and numerals 3 and 4 indicate transparent electrodes formed on the internal surfaces of the glass 1 and 2, which are formed into various shapes by etching or

the like. Numerals 5 and 6 indicate inorganic alignment films composed of SiO or the like or organic alignment films composed of PVA (polyvinyl alcohol), a polyimide, or the like, and alignment treatments are performed on surfaces of the alignment films 5 and 6 by oblique deposition, rubbing, or the like so that the liquid crystal molecules between the internal surfaces mentioned above are aligned in a predetermined direction. Numeral 8 indicates a sealing member for sealing the glass plates 1 and 2 so as to maintain a gap therebetween at a predetermined distance, and numeral 9 indicates a conductive member for connecting common electrode portions of the transparent electrodes 3 and 4 described above. As the conductive member, a so-called "silver paste" is generally used in view of the price and workability, in which an epoxy resin is compounded with 60 to 90% of silver particles having a diameter of approximately 1 to 5 μm .

In addition, there may be glass plates 1 and 2 in which the surfaces thereof are covered with SiO_2 or the like, and in which parts of the alignment films 5 and 6 to be in contact with the conductive member 9 are removed.

In the case of the liquid crystal display device described above, silver paste is used as a conductive member 9 so as to connect the common electrode portions of the transparent electrodes 3 and 4 with each other. However,

since the surface of silver is chemically unstable in the presence of moisture, H_2S gas, Cl_2 gas, and the like, conduction defects are likely to occur since insulating materials are formed on the surfaces of silver particles. In addition, since transparent electrodes 3 and 4 are typically composed of an indium oxide and a tin oxide, which are not ideal oxide compounds, having a deficiency in number of oxygen atoms and thereby having reactive activity, the transparent electrodes are likely to react with silver particles, whereby a problem may arise in that conduction defects will tend to occur.

The present invention was made in consideration of the problems described above, and in the present invention, a conductive material composed of carbon or a mixture of carbon particles and silver particles is used as the conductive member 9.

In Fig. 2, the variation in resistance is shown when the mixing ratio of silver (Ag) and carbon (C) is changed. The results are obtained by measuring characteristics of a conductive member formed having a diameter of 1 mm and a thickness of 20 μm .

In addition, similarly to the above, in the case in which the mixing ratio of silver and carbon is changed, and an accelerated test for moisture resistance is performed by a steam pressure test in which a conductive member is held

for 30 hours at 120°C and at 1.2 atmospheric pressure, the change in the rate of conduction defects is shown in Fig. 3. In the figure, the characteristics are an average of 50 samples.

As can be seen from Fig. 2 and Fig. 3, carbon alone or a mixture of silver and carbon may be used, in which the smaller the mixed amount of silver, the lower the number of conductive defects.

Hereinafter, particular examples according to the present invention will be described.

(Example 1)

A material composed of 50 to 90 wt% graphite or a carbon black, compounded with a phenolic resin (curing conditions were 140 to 160°C for 20 to 30 minutes), having a diameter of 0.2 to 0.8 mm, was printed by using a 200 to 250 mesh screen plate on common electrode portions of transparent electrodes 3 and 4, and after fabrication was complete, glass plates 1 and 2 were sealed by a resin (curing conditions were 150°C for 2 to 3 hours) used as a sealing member 8. In this step, organic alignment films composed of a polyimide having a thickness of 150 to 500 Å were formed as alignment films 5 and 6 also at locations at which printing was performed; however, since carbon was used, the conductive member was electrically connected with the common electrode portions of the transparent electrodes 3

and 4 via the alignment films 5 and 6.

(Example 2)

Instead of the phenolic resin used in Example 1, an epoxy resin was used having curing conditions equivalent thereto, and result equivalent to that in Example 1 was obtained.

When carbon or a mixture of silver and carbon was used compounded with a resin, it is necessary to use a resin having curing conditions milder than those of a resin used as the sealing member 8. In addition, the conductive member 9 in Fig. 1 was disposed inside the sealing member 8; however, the conductive member may be disposed outside the sealing member or may be provided with the sealing member at the periphery of the conductive member.

As described above, according to the present invention, connection of the common electrode portions of the transparent electrodes can be stably and reliably performed, and as a result, superior effects can be obtained in which a liquid crystal display device can be provided having stable operation performance and a longer life, and in addition, a liquid crystal display device can be produced at a lower cost compared to the case in which a silver paste is used.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a cross-sectional view showing a typical liquid crystal display device, and Fig. 2 and Fig. 3 are

graphs showing characteristic data explaining effects in the structure according to the present invention.

1, 2 ---- glass plate, 3, 4 ---- transparent electrode,
7 ---- liquid crystal molecule, and 9 ---- conductive member.

Name of Agent: Patent Attorney, Toshio NAKAO et al

図説

図 1

FIG. 1

図 2

FIG. 2

抵抗値

RESISTANCE VALUE

図 3

FIG. 3

導電不良率

RATE OF CONDUCTION DEFECTS

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-216332

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月29日

G 02 F 1/133
G 09 F 9/00

1 2 8

8205-2H
6731-5C

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示パネル

⑯ 特 願 昭59-107819

⑰ 出 願 昭55(1980)10月31日

前実用新案出願日換用

⑱ 発 明 者 清水 和彦 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

液晶表示パネル

2、特許請求の範囲

(1) 2枚のガラス板の内面に設けた透明電極に電圧を印加することにより、液晶分子の動きを加減して表示を行なう液晶表示パネルにおいて、前記2枚のガラス板の透明電極の共通電極部分同志を接続するための導電部材として、カーボンまたは銀粒子とカーボン粒子との混合物からなる導電材料を用いてなる液晶表示パネル。

(2) 導電材料を、カーボンまたは銀粒子とカーボン粒子との混合物をフェノール系樹脂またはエポキシ系樹脂に浸透することにより構成してなる特許請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

(3) 導電部材を共通電極部分にスクリーン印刷により形成してなる特許請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

3、発明の詳細な説明

本発明はTN(ツイストネマチック)、D.S.M

(ダイナミック・スクエリング・モード)、GH(ゲストホスト)、相転移等の液晶表示パネルに関するものである。

一般に、この種の液晶表示パネルは、2枚のガラス板の内面に設けた透明電極に電圧を印加することにより、液晶分子の動きを電圧によって制御して表示を行なうものであり、その基本的構造は第1図に示すようになっている。第1図において、1、2は透明なガラス板、3、4はこのガラス板1、2の内面に形成した透明電極で、色々な形状にエッチング等により形成されている。5、6はSiO₂等の無機またはPVA(ポリビニルアルコール)、ポリアミド等の有機の配向膜で、この配向膜5、6の表面は、この内側にある液晶分子7が決められた方向に並ぶように配向処理が斜め擦、ラビング等により行なわれている。8は前記2枚のガラス板1、2を一定の間隔に保持して閉止するためのシール部材、9は前記透明電極3、4の共通電極部分を接続するための導電部材で、一般にKはエポキシ樹脂に1〜5μ位の大きさの銀粒

3 ページ

子を60〜80μm入れて混練した、いわゆる銀ペーストが価格、作業性の面で使用されている。

なお、ここで、前記ガラス板1、2の表面が SiO_2 等で覆われているもの、また配向膜5、6の導電部材9と接する部分を除去したのももある。

ところで、このような液晶表示パネルの場合、透明電極3、4の共通電極部分を接続する導電部材9として銀ペーストを用いていたが、銀の表面は化学的に酸素、 H_2S ガス、 Cl_2 ガス等に対して不安定で、銀粒子の表面に酸化物が形成され、導通不良を起こしやすく、また一般に透明電極3、4は酸化インジウム、酸化スズであり、これらは完全に酸化物ではなく、酸素原子が少し少なく活性を持っていることから、銀粒子と反応しやすく、導通不良を起こしやすいという欠点があった。

本発明はこのようを問題に鑑み成されたものであり、本発明においては導電部材9として、カーボンまたは銀粒子とカーボン粒子との混合物からなる導電材料を用いるものである。

5 ページ

クリーン版を使用して0.2〜0.5mmの大きさに印刷し、起立したセール部材9用の樹脂（硬化条件は150℃、2〜3時間）によりガラス板1、2を封止した。この時、配向膜5、6は厚み150〜500Åのポリイミドの有無配向膜を用いて印刷した部分にも形成したが、カーボンを使用していることにより、配向膜6、8を突破って透明電極3、4の共通電極部分に導通していた。

〔実施例2〕

実施例1のフェノール系樹脂の代りに、同じ硬化条件のエポキシ系樹脂を用いたが、この場合も実施例1と同様な結果が得られた。

ここで、カーボンまたは銀とカーボンとの混合物を樹脂に混練して使用する場合は、その樹脂としてセール部材9用の樹脂の硬化条件より低いものを用いる必要がある。また、導電部材9は、第1図ではセール部材9の内側に在るが、外側であっても、またセール部材9が周囲に設けられる構造であってもよい。

以上のように本発明によれば、透明電極の共通

第2図に銀(Ag)とカーボン同との混合比を変化させた場合の抵抗値の変化を示している。なお、この特性は1mm、厚み20μmの大きさで形成した導電部材について調べた結果である。

また、第3図に同じく銀とカーボンとの混合比を変化させた場合において、120℃、1、2気圧の条件下に30時間放置するスチーム・ブレス・テストによる耐湿性に対する加速テストを行なった場合の導通不良率の変化を示している。なお、この特性は50個の平均値を示している。

この第2図、第3図から明らかなように、カーボン単独でも、カーボンと銀との混合物でも使用でき、また銀の混入量を少なくする程、導通不良が少なくなる。

次に、本発明による具体的な実施例を説明する。

〔実施例1〕

フェノール系樹脂（硬化条件は140〜160℃、20〜30分）に、黒鉛またはカーボンブラックを50〜80wt%混練したものを透明電極3、4の共通電極部分に、200〜250メッシュのス

6 ページ

creen部分の形成を安定して確実に行なうことができ、これによって動作の安定した寿命の長い液晶表示パネルを提供することができ、しかも銀ペーストを用いる場合に比べて安価とすることができるといふ優れた効果を得ることができる。

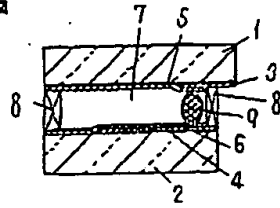
4、図面の簡単な説明

第1図は一般の液晶表示パネルを示す断面図、第2図および第3図は本発明の構造における効果を説明するための特性図である。

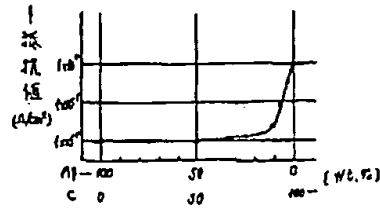
1、2……ガラス板、3、4……透明電極、7……液晶分子、8……導電部材。

代理人の氏名 弁護士 中 尾 敏 男 はか1名

图 1 图



第 2 图



第 3 图

